

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-235982

(43)Date of publication of application : 26.08.2003

(51)Int.Cl.

A61M 16/10  
B01D 53/04  
C01B 13/02

(21)Application number : 2002-039737

(71)Applicant : TEIJIN LTD

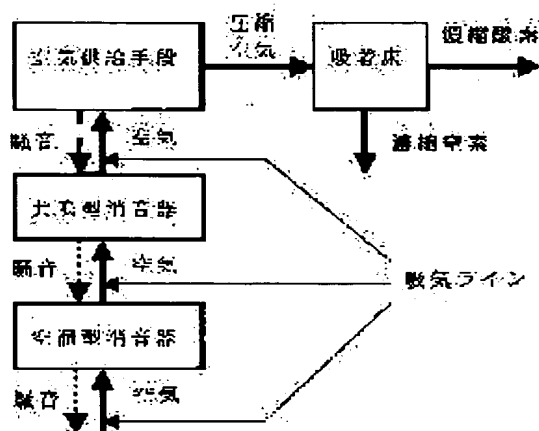
(22)Date of filing : 18.02.2002

(72)Inventor : NAKAMURA HITOSHI

**(54) PRESSURE VARYING ADSORBING TYPE OXYGEN ENRICHING DEVICE FOR MEDICAL CARE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an oxygen enriching device capable of realizing a reduction of noise without increasing the intake pressure loss of an air supply means while a reduction of size and weight of the device is realized.

**SOLUTION:** This pressure varying adsorbing type oxygen enriching device for medical care comprises one or more adsorbing floors filled with an adsorbent capable of selectively adsorbing nitrogen rather than oxygen and an air supplying means for supplying air to the adsorbing floors. A noise reduction means is installed on an intake air line for supplying air to the air supply means, and a resonance type muffler is installed on the noise reduction means.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-235982

(P2003-235982A)

(43) 公開日 平成15年8月26日 (2003.8.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

A 6 1 M 16/10

A 6 1 M 16/10

B 4 D 0 1 2

B 0 1 D 53/04

B 0 1 D 53/04

B 4 G 0 4 2

C 0 1 B 13/02

C 0 1 B 13/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願2002-39737(P2002-39737)

(22) 出願日

平成14年2月18日(2002.2.18)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 中村 仁志

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内

(74) 代理人 100099678

弁理士 三原 秀子

Fターム(参考) 4D012 CA05 CB11 CD07 CG01 CH10

CK10

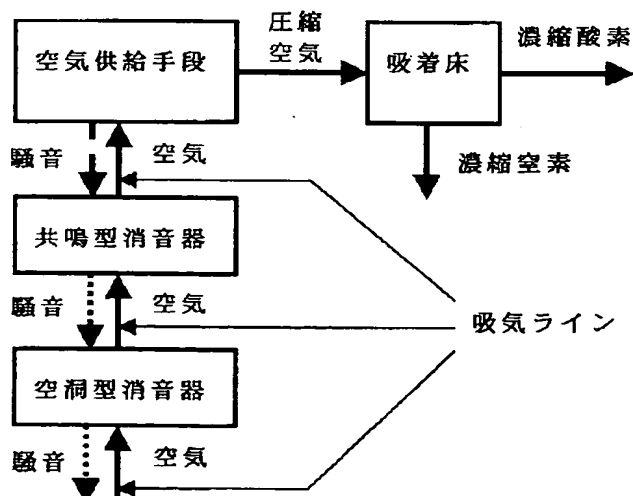
4G042 BA15

(54) 【発明の名称】 医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置

(57) 【要約】

【課題】 装置の小型化・軽量化を実現した上で、空気供給手段の吸気圧力損失を増加させることなく、低騒音化を実現する酸素濃縮装置を提供する。

【解決手段】 酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した1つ以上の吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段とを備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、該空気供給手段へ空気を送る吸気ライン上に騒音低減手段を備え、かつ該騒音低減手段が共鳴型消音器を備えることを特徴とする医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した 1 つ以上の吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段とを備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、該空気供給手段へ空気を送る吸気ライン上に騒音低減手段を備え、かつ該騒音低減手段が共鳴型消音器を備えることを特徴とする医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置。

【請求項 2】 該騒音低減手段が、共鳴型消音器および空洞型消音器から構成され、該共鳴型消音器が該空洞型消音器と該空気供給手段との間に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置。

【請求項 3】 該共鳴型消音器が、ヘルムホルツ型消音器であることを特徴とする請求項 1、2 に記載の医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大気中から酸素濃縮気体（酸素富化空気を含む）を分離して使用するための酸素濃縮装置に関する。更に詳細には、酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着剤を充填した吸着床を備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、空気供給手段から発生する特異的な騒音を小型かつ安価に低減した、改善された酸素濃縮装置を提供するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年喘息、肺気腫症、慢性気管支炎等の呼吸器系疾患に苦しむ患者が増加する傾向にあるが、その最も効果的な治療法の一つとして酸素吸入療法があり、空気中から酸素濃縮気体を直接分離する酸素濃縮装置が開発され、使用時の利便性、保守管理の容易さから酸素吸入療法のための治療装置として次第に普及するようになってきている。特に自宅に酸素濃縮装置を設置して、患者が家族と同居することのできる在宅酸素療法を受ける患者の数は年々増加傾向にある。

【0003】かかる酸素濃縮装置として、窒素又は酸素を選択的に吸着し得る吸着剤を、1 個或いは複数の吸着床に充填した吸着型酸素濃縮装置が知られている。吸着型酸素濃縮装置としては、コンプレッサを用いた圧力変動吸着型酸素濃縮装置がある。コンプレッサを用いた圧力変動吸着型酸素濃縮装置は、通常窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した 1 個或いは複数の吸着床に、コンプレッサで圧縮空気を供給して加圧状態で窒素を吸着させることにより酸素濃縮気体を得る吸着工程と、吸着床の内圧を減少させて窒素を脱着させ吸着剤の再生を行う脱着工程、更には必要に応じて、脱着工程終了直前に、既に生成した乾燥酸素濃縮気体を一部逆流させ再生効率の向上と昇圧を目的とする均圧工程を順次一定サイクルで行うことにより酸素濃縮気体を得ることができる装置である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】原料空気は、大気中から装置内に取り込まれコンプレッサに供給される。コンプレッサの吸気ラインからは、コンプレッサの回転数に対応した周波数の騒音が発生する。例えば、レシプロ型コンプレッサを入力周波数 50 Hz で運転した場合、低周波数領域では概ね 50 Hz の整数倍の周波数の騒音が特異的に発生する。この吸気ラインの騒音を低減するため、通常、医療用の酸素濃縮器の吸気ライン端部には、急激に流路断面積を拡大させたり縮小させたりすることによって音響インピーダンスの変化を持たせ、コンプレッサからの吸気ラインの騒音を反射させる空洞型消音器を備えている。

【0005】また、コンプレッサの吸気ラインの騒音を低減する方法として、吸気ラインから発生する騒音を適当な長さを持つ吸気ダクトに入れ、吸気ダクト内に設けた吸音材などで消音することもできる。

【0006】かかる酸素濃縮装置は医療用途、特に在宅用として使用に耐えうるレベルで低騒音化する為には、充分ではなく、一般的な方法では、装置が大きくなった重くなったりする問題点を備えている。

【0007】例えば、装置内部で発生するコンプレッサの運転音、特に 1 kHz 以下の低周波数の騒音騒音を低減するためには、コンプレッサの周囲を少なくとも 0.2 mm 厚程度の鋼板などで遮蔽することが考えられる。しかし、装置重量が増加するだけでなく、実用上はコンプレッサから発生する熱を放出する開口部が必要となり、新たに消音ダクトが必要となる。

【0008】例えば 100 Hz の吸気ラインの騒音を吸気ダクトで消音しようとした場合、吸気ダクトに備える吸音材の厚さを概ね 20 mm 以上に厚くしたり、吸気ダクトの長さを概ね 50 cm 以上と長くする必要があり、装置を小型化・軽量化する時の障壁となる。

【0009】また、100 Hz の吸気ラインの騒音を空洞型消音器で 15 dBA 程度に低減しようとする場合、空洞型消音器の穴径を概ね 2 mm 以下とする必要があるが、穴径を小さくするとコンプレッサの吸気圧力損失が大きくなり、コンプレッサの圧力発生能力が低下してしまう課題が生じる。また、100 Hz という低周波数を低減するためには、設計上、空洞部の長さを 100 mm 以上にする必要があり、装置の小型化とのトレードオフが生じる。

【0010】本発明は、コンプレッサのような圧力供給手段を備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、装置の小型化・軽量化を実現した上で、空気供給手段の吸気圧力損失を増加させることなく、低騒音化を実現する装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、かかる課題に対して鋭意検討した結果、空気供給手段を備えた圧力

変動吸着型酸素濃縮装置において、装置の小型化・軽量化を実現した上で、空気供給手段の吸気圧力損失を増加させることなく、低騒音化を実現した酸素濃縮装置を見出したものである。

【0012】すなわち本発明は、酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した1つ以上の吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段とを備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、該空気供給手段へ空気を送る吸気ライン上に騒音低減手段を備え、かつ該騒音低減手段が共鳴型消音器を備えることを特徴とする医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置を提供するものである。

【0013】また本発明は、かかる騒音低減手段が、共鳴型消音器および空洞型消音器から構成され、該共鳴型消音器が該空洞型消音器と該空気供給手段との間に配置されていることを特徴とするものであり、特に該共鳴型消音器が、ヘルムホルツ型消音器であることを特徴とする医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置を提供するものである。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】まず、本発明の構成を図面を用いて説明する。図1に示すように、本発明の医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置は、酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段と、該空気供給手段の吸気ラインから発生する騒音を低減するための騒音低減手段を具備した医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置において、該騒音低減手段を具備していることを特徴とするものである。一般の酸素濃縮装置では図4に示すように空洞型消音器が具備されるが、本発明の装置では共鳴型消音器を備える。

【0015】図1では、騒音低減手段として共鳴型消音器および空洞型消音器を併用した装置が示されているが、該共鳴型消音器は空洞型消音器と該空気供給手段との間に配置されていることにより、125Hz付近の低周波数の騒音を除去することが出来る。かかる騒音はできるだけ音源から近いところで低減しないと放射音として外に出てしまうため、本発明のように共鳴型消音器を空気供給手段側に設けるのが好ましい。

【0016】かかる共鳴型消音器としては、図2に示すように、ヘルムホルツ型消音器であることが、設計が容易であり、且つ部品点数も少なく不具合の発生も制限できるなど好ましい。

【0017】吸着床には、酸素よりも窒素を選択的に吸着し得るゼオライトなどの吸着剤が充填されており、コンプレッサなどの空気供給手段より空気が供給されることにより、該吸着剤の窒素の吸着を促す。空気供給手段は該吸着床に空気を供給するため圧力発生機構を持つが、圧力発生機構から空気供給手段の吸気配管ラインに機構固有の周波数成分を含む吸気騒音が発生する。

【0018】かかる吸気騒音を低減するためには通常空洞型消音器を吸気ラインに装備する。該空洞型消音器は比較的騒音低減できる周波数範囲を広く設定できるが、圧力発生機構固有の周波数成分のうち比較的低周波数成分の騒音を低減する場合、空洞型消音器が大きくなり、圧力損失が大きくなり、装置大きさ・重量の増大や、空気供給手段の能力低下を招く。

【0019】空気供給手段としてレシプロ式コンプレッサなど往復運動によって圧力を発生しているものの場合、機構固有の周波数成分は比較的低周波数であるため、圧力損失を増加させずに、図3に示すように、固有成分の騒音を低減できる共鳴型消音器を装備することは、装置大きさ・重量の増大や、空気供給手段の能力低下を生じることがなく、特に効果的である。特にヘルムホルツ型消音器は、共鳴型消音器の中で構造が簡単なため設計も容易なため、本発明のように固有の周波数成分を低減するには非常に効果的である。

#### 【0020】

【実施例】以下に本発明の医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置の好適な具体的実施例について必要に応じて図面を用いながら説明する。

【0021】本発明の酸素濃縮装置は、図1で示すように、酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した複数の吸着床と、該吸着床へ圧縮空気を供給するレシプロ式コンプレッサと、該コンプレッサの吸気ラインに発生する騒音を低減するための騒音低減手段として、図3に示す減衰特性を持つ共鳴型消音器を具備した医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置である。

【0022】該レシプロ式コンプレッサの吸気ラインには、125Hz付近にピークを持つ騒音が存在している。125Hzという低周波数の騒音は、一旦吸気ラインから装置内部に出てしまうと容易に低減することは困難になる。そのため、100Hz付近に共振周波数を持つ共鳴型消音器を搭載し、配管内部で騒音低減する。共鳴型消音器は、直径約26mm、長さ約100mmの共鳴管に、直径約10mm、長さ約20mmの導管を取り付け、ヘルムホルツ型の消音器を構成し、該レシプロ式コンプレッサの吸気ラインと空洞型消音器との配管の中央付近に分岐する形で設置する。

【0023】その結果、図5のグラフで示すように、従来技術の構成を持つ酸素濃縮器(図4)と比較して、本発明の医療用圧力変動吸着型酸素濃縮器は、125Hz付近の騒音を低減できていることがわかる。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明の酸素濃縮器を使用することにより、スペースを必要とする消音ダクトや消音チャンバの板圧増加をすることなく、小型かつ軽量で、コンプレッサの吸気ラインから発生する周波数特異的な騒音を低減することができ、特に在宅で使用する、低騒音の医療用酸素濃縮装置を提供することが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の医療用圧力変動吸着型酸素濃縮装置の概略図。

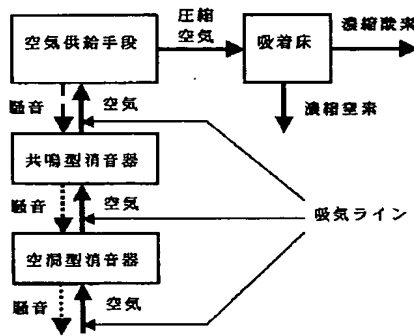
【図2】 本発明の装置に使用する共鳴型消音器の概略図。

【図3】 本発明の装置の共鳴型消音器の騒音減衰特性。

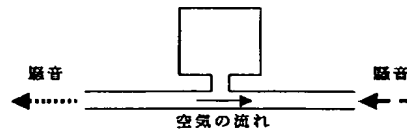
【図4】 従来技術の酸素濃縮装置の概略図。

【図5】 従来技術と本発明の酸素濃縮器の騒音スペクトル。

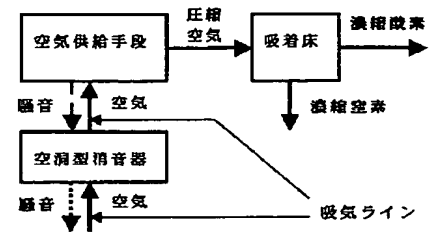
【図1】



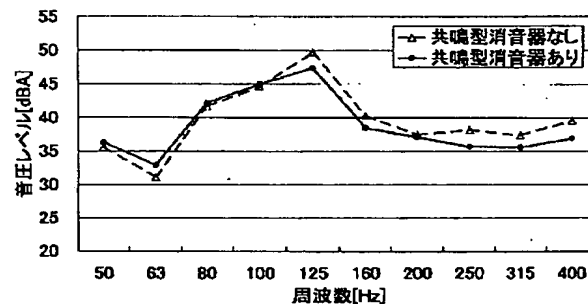
【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

